



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Gebrauchsmuster
⑯ DE 297 17 489 U 1

⑯ Int. Cl. 6.
H 01 H 33/66
H 01 J 17/04

⑯ Aktenzeichen: 297 17 489.4
⑯ Anmeldetag: 30. 9. 97
⑯ Eintragungstag: 28. 1. 99
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 11. 3. 99

⑯ Inhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:
DE 21 11 121 C3
DE 40 30 806 A1
DE 80 34 443 U1
US 51 18 911 A

⑯ Röhre zur Verwendung im Mittelspannungs- und Hochspannungsbereich

30.09.97

1

Beschreibung

Röhre zur Verwendung im Mittelspannungs- und Hochspannungsbereich

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Röhre zur Verwendung in Mittelspannung und Hochspannung führenden Anlagen, insbesondere Schaltröhre für einen Vakumschalter, wobei wenigstens eine äußere Isolationsstrecke, wie Keramikzylinder oder der gleichen, vorhanden ist, die mit metallischen Strukturelementen, insbesondere als Abschirmung, versehen ist, wozu geformte Metallteile verwendet werden.

Speziell Vakumschaltröhren und Schaltgeräte im Mittel- und Hochspannungsbereich werden aus Kostengründen in ihren geometrischen Abmessungen soweit minimiert, wie es die physikalischen Randbedingungen zulassen. Eine kritische Dimensionierungsgröße ist dabei die Spannungsfestigkeit des gesamten Bauteils gegen die höchsten im Betrieb auftretenden Spannungsbelastungen. Hierbei ist die Blitzstoßspannungsfestigkeit die härteste Anforderung.

Aufgrund der Feldstärkeerhöhung im Bereich von Kanten können in kritischen Bereichen Entladungen ausgelöst werden, die zum Versagen speziell einer Schaltröhre bzw. eines Schalters führen können. Insbesondere an den sogenannten Tripelpunkten einer Röhre, bei denen drei Medien unterschiedlicher Dielektrizitätszahl aneinander angrenzen, wie zum Beispiel Vakuum, Keramik und Metall entstehen besonders hohe Feldstärken.

30

Beim Stand der Technik werden bereits Maßnahmen zur Abschirmung vorgenommen. Speziell bei Vakumschaltröhren werden hierzu sowohl massive Metallringe als auch geformte Bleche verwendet. Beispielsweise aus der US-PS 51 18 911 ist es bekannt, Metallstrukturen in Ringform zu verwenden, welche die

30.09.97

kritischen Bereiche überdecken und somit an dieser Stelle die elektrische Feldstärke verringern. Damit sollen insbesondere Verbesserungen gegenüber solchen Vakumschaltröhren erreicht werden, bei denen die Flansche und Schirmbleche als Strukturelemente selbst so abgeformt sind, daß die kritischen Bereiche, wie Kanten und Tripelpunkte verdeckt sind.

Die Anfertigung der in der US-PS 51 18 911 beschriebenen massiven Metallstrukturen in Ringform ist vergleichsweise aufwendig und die Anbringung an der Vakumschaltröhre fertigungstechnisch schwierig. Die Alternative der geformten Bleche ist zwar kostengünstig. Allerdings lassen sich mit den gängigen Verformungstechniken, wie Drücken und Ziehen, nur solche Strukturen herstellen, bei denen die Bleche selbst noch freistehende Kanten aufweisen. An diesen Kanten findet wiederum eine Erhöhung der elektrischen Feldstärke statt, so daß zusätzliche Schirmmaßnahmen vorgenommen werden müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine kostengünstige Lösung zu finden, mit denen die Bereiche hoher Feldstärke abgeschirmt werden können.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Anordnung der eingangs genannten Art mehrere Bleche als weitgehend geschlossene Hohlstruktur geformt sind. Vorzugsweise sind jeweils zwei gleichartige Bleche spiegelbildlich zueinander angeordnet und bilden die Hohlstruktur, wobei die Blechkanten mit Abstand gegeneinander stehen und einen Spalt freilassen. Dieser Spalt ist vorteilhafterweise kleiner als die Blechstärke.

Mit der Erfindung sind die insbesonders für Vakumschalter im Mittel- und Hochspannungsbereich entstehenden Probleme fertigungstechnisch einfach und kostengünstig gelöst, da durch die weitgehend geschlossene Hohlstruktur Spannungsüberhöhungen

30.09.97

5

und 11', welche endseitig durch Metallflansche 15 abgeschlossen sind. Innerhalb der Schaltröhre 10 befindet sich eine Kontaktanordnung 20 aus Festkontakt 20a und Bewegkontakte 20b, welche jeweils an Stromzuführungsbolzen 23 und 24 angebracht
5 sind. Dabei ist der Stromzuführungsbolzen 23 starr in der Röhre 10 angebracht, während der Zuführungsbolzen 24 über einen Federbalg 25 axial beweglich angeordnet ist. Über die axiale Beweglichkeit des Stromzuführungsbolzens 24 können die Kontakte 20a und 20b zur Öffnung der Kontaktanordnung mit
10 entsprechendem Schalthub h bewegt werden.

Die Keramikzylinder 11, 11' sind untereinander unter Zwischenlage von Schirmelementen 12 vakuumdicht miteinander verbunden. Speziell in Figur 4 bestehen die Schirmelemente 12
15 jeweils innenseitig aus einem rotationssymmetrischen Abschirmblech 14.

In Figur 4 sind die Schirmelemente außerhalb der Röhre 10 entsprechend Figur 3 derart ausgebildet, daß zwei Bleche 2,
20 2' mit ihren Kanten 21 und 21' nach innen in die entstehende Hohlstruktur gezogen sind, so daß die Blechkanten 21 und 21' nicht mehr dem Bereich hoher Feldstärke ausgesetzt sind. Endseitig sind entsprechende Konstruktionen vorhanden.

25 Somit wird bei geringsten Kosten für Vakumschaltröhren eine erheblich höhere Spannungsfestigkeit erzielt als mit vergleichbaren Maßnahmen nach dem Stand der Technik. Die Wirksamkeit der neuen Schirmelemente wurde mit der „Finite-Elemente“-Rechenmethode nachgewiesen.

30

Aus den Figuren 2 und 3 ergibt sich die Gestaltung der Hohlstrukturen der Schirmelemente im wesentlichen mit einem Querschnitt in Kreisform bzw. mit eingezogenen Rändern. In der Mehrzahl der Fälle ist eine solche Geometrie ausreichend.

30.09.97

6

Gegebenenfalls können aber auch kompliziertere Strukturen entsprechend ausgeführt werden.

Die Erfindung wurde im einzelnen für die Verwendung von Vakuumschaltröhren im Mittelspannungs- und Hochspannungsbereich beschrieben. Sie kann jedoch auch vorteilhaft bei anderen hochspannungsführenden Bauteilen und Komponenten in Hochspannungsanlagen, beispielsweise bei Röntgenröhren, Senderöhren und gasgefüllten Schaltröhren eingesetzt werden.

10

30.09.97

Schutzansprüche

1. Röhre zur Verwendung im Mittelspannungs- und Hochspannungsbereich, insbesondere Schaltröhre für einen Vakumschalter, wobei wenigstens eine äußere Isolationsstrecke, wie Keramikzylinder oder dergleichen, vorhanden ist, die mit metallischen Strukturelementen, insbesondere für Abschirmungen, versehen ist, wozu geformte Metallteile verwendet werden, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß mehrere Bleche (2, 2') als weitgehend geschlossene Hohlstruktur geformt sind.
2. Röhre nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß jeweils zwei gleichartige Bleche (2, 2') spiegelbildlich zueinander angeordnet sind und die Hohlstruktur bilden, wobei die Blechkanten mit Abstand gegeneinander stehen und einen Spalt (3) freilassen.
3. Röhre nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß durch den Abstand der gegeneinanderstehenden Bleche (2, 2') gebildete Spalt (3) kleiner als die äußere Blechstärke ist.
4. Röhre nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Bleche (2, 2') mit ihren Konturen im äußeren Bereich einen ringförmigen Hohlraum mit kreisförmigem Querschnitt umschreiben.
5. Röhre nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Bleche (2, 2') mit ihren äußeren Konturen einen ringförmigen Hohlraum mit elliptischem oder ovalem Querschnitt umschreiben.

30.09.97

6. Röhre nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (2, 2') mit ihren äußeren Kanten (21, 21') nach innen gezogen sind.

97 G 3739

03.11.97

297 17 489.4

1/2

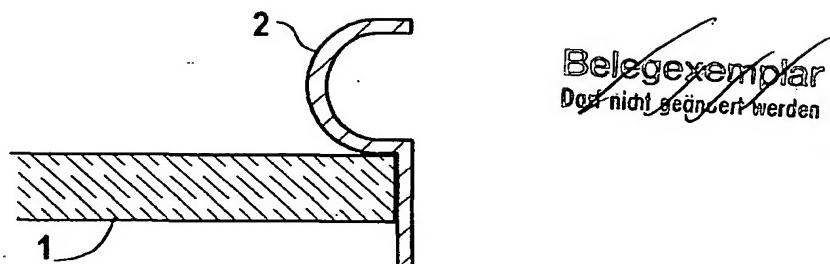


FIG 1

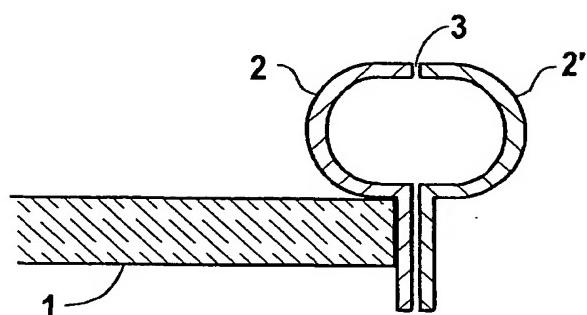


FIG 2

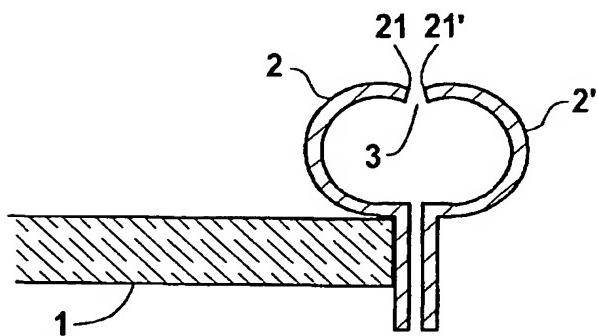


FIG 3

2/2

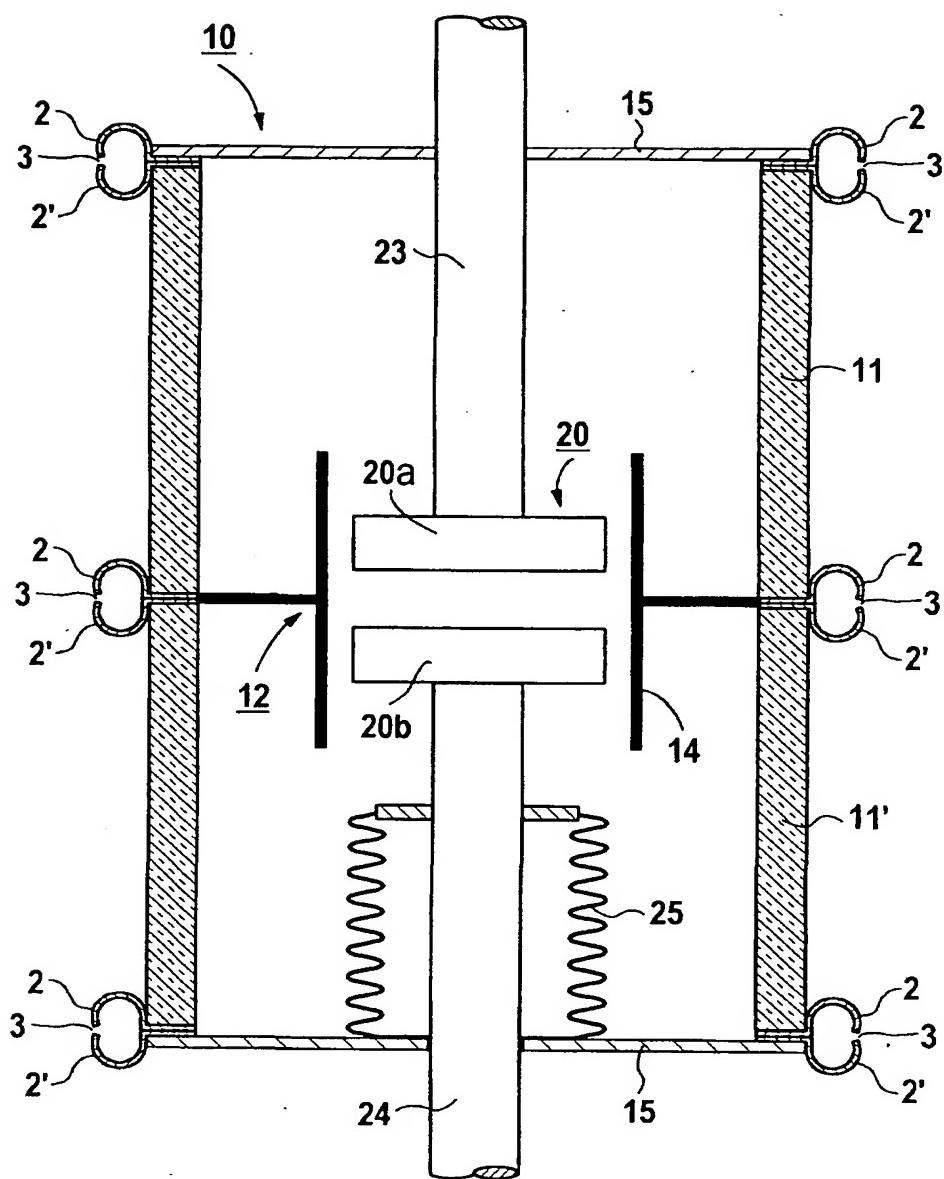


FIG 4

This Page Blank (uspto)